



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 35 21 403.1  
②② Anmeldetag: 14. 6. 85  
②③ Offenlegungstag: 18. 12. 86

Behördenabteilung

DE 3521403 A1

⑦① Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

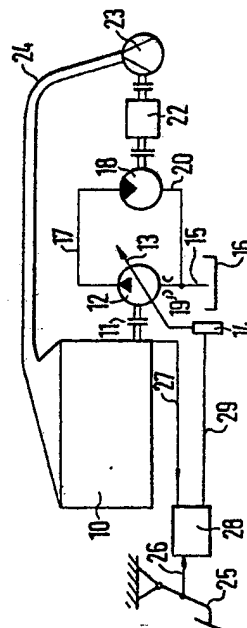
⑦② Erfinder:  
Friedrich, Richard, Dipl.-Ing., 8035 Gauting, DE;  
Guppenberger, Götz, 8905 Mering, DE; Mayer,  
Siegfried, 7143 Vaihingen, DE; Weigle, Dieter,  
Dipl.-Ing., Ludwigsburg, DE; Wilke, Gerhard, 7015  
Korntal, DE

⑤⑥ Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-PS 25 18 716  
DE-OS 34 11 496  
CH 3 34 425

⑤④ Brennkraftmaschine mit einem Lader

Die Brennkraftmaschine (10) hat einen Lader (23), der über ein hydrostatisches Getriebe (12, 18) angetrieben wird. Die Pumpe (12) des hydrostatischen Getriebes ist verstellbar. Sie wird angesteuert von einem elektronischen Steuergerät (28), dem mindestens die Stellung des Gaspedals (25), zweckmäßigerweise auch die Drehzahl der Brennkraftmaschine (10), eingespeist werden. Durch entsprechende Programmierung des Steuergeräts (28) ist es möglich, den Lader so zu betreiben, daß die Brennkraftmaschine bereits bei niedrigen Drehzahlen ohne die Gefahr des Überladens im oberen Drehzahlbereich aufgeladen wird.



DE 3521403 A1

R. 20073

31.5.1985 Wd/Kc

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

## Ansprüche

① Brennkraftmaschine mit einem Lader, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb des Laders (23) durch ein hydrostatisches Getriebe (12, 18) erfolgt, dessen Pumpe als Verstellpumpe ausgebildet ist, die von der Brennkraftmaschine (10) angetrieben ist, daß ein elektronisches Steuergerät (28) vorgesehen ist, dem mindestens die Stellung des Gaspedals (25) eingegeben wird und das aus diesem Wert den Ladedruck errechnet, und daß ferner die Pumpe entsprechend diesem ermittelten Wert so eingestellt wird, daß der notwendige Ladedruck erreicht wird.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem elektronischen Steuergerät (28) auch die Drehzahl der Brennkraftmaschine eingegeben wird.

3. Maschine nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Ladedrucksensor vorgesehen ist und daß dadurch die Pumpe eingestellt wird.

4. Maschine nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ladedruck-Ladedrehzahlkennlinie benutzt wird, um über die Drehzahl des Laders den Förderstrom der stromgeregelten Pumpe und damit den Ladedruck einzustellen.

5. Maschine nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ladedruck-Antriebsdruck-Kennlinie benutzt wird, um über den Druck im hydrostatischen Getriebe durch entsprechende Einstellung der druckgeregelten Pumpe den Ladedruck einzustellen.

6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe zwecks Begrenzung der maximalen Drehzahl des Laders eine Saugdrosselregelung (19) aufweist.

7. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Hydromotor (18) und dem Lader (23) ein mechanisches Übersetzungsgetriebe (22) angeordnet ist.

3521403

R.

20073

-3-

31.5.1985 Wd/Kc

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Brennkraftmaschine mit einem Lader

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Üblicherweise werden die Lader von Brennkraftmaschinen direkt von dieser bzw. unter Zwischenschaltung eines mechanischen Übersetzungsgetriebes angetrieben und entsprechend der Drehzahl der Brennkraftmaschine bzw. des Ladedrucks geregelt. Das hat den Nachteil, daß die Aufladung der Brennkraftmaschine bei niedrigen Drehzahlen derselben schlecht ist und daß ein Überladen im oberen Drehzahlbereich vorkommen kann.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Maschine mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß sie schon bei niedrigen Drehzahlen aufgeladen werden kann und daß die Gefahr des Überladens im oberen Drehzahlbereich durch entsprechende Steuerung oder Regelung des Laders ausgeschlossen ist. Der Ladedruck kann pedalabhängig gesteuert werden.

...

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

#### Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 in schematischer Darstellung eine Brennkraftmaschine mit Lader-Antrieb, Figuren 2 und 3 Diagramme.

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Figur 1 ist mit 10 eine Brennkraftmaschine bezeichnet, die über eine Kupplung 11 eine verstellbare Pumpe 12 antreibt. Deren die Fördermenge einstellendes Stellglied 13 wird mit Hilfe eines elektrischen oder hydraulischen Stellmotors 14 verstellt. Die Pumpe saugt Druckmittel über eine Saugleitung 15 aus einem Behälter 16 an und fördert dieses über eine Druckleitung 17 zu einem Hydromotor 18. In der Saugleitung 15 ist eine sogenannte Saugdrossel 19 angeordnet. Vom Hydromotor 18 führt eine Leitung 20 zum Behälter bzw. zur Saugleitung hinter der Drossel 19 zurück.

Der Hydromotor treibt über ein mechanisches Übersetzungsgetriebe 22 einen Lader 23 an, der über eine Rohrleitung 24 verdichtete Luft der Brennkraftmaschine 10 zuführt.

Wesentlich ist die Steuerung des Ladedrucks. Zu diesem Zweck wird die Stellung des Gaspedals 25 über eine elektrische Leitung 26 und die Drehzahl der Brennkraftmaschine ebenfalls über eine elektrische Leitung 27 einem elektronischen Steuergerät 28 eingegeben. Von diesem geht über eine elektrische Leitung 29 ein Signal zum

...

Stellmotor 14. Aus der Stellung des Gaspedals 25 und der Drehzahl der Brennkraftmaschine wird im elektronischen Steuergerät 28 der Ladedruck für den Lader 23 errechnet und ausgeregelt. Es sind drei Arten der Steuerung zweckmäßig:

1. Mit einem Sensor wird der tatsächliche Ladedruck hinter dem Lader ermittelt, in der Elektronik mit dem dort gebildeten Sollwert verglichen und bei Abweichungen die Pumpe auf einen größeren oder kleineren Förderstrom verstellt. Die Pumpenverstellung ist dazu als elektrisch ansteuerbare Förderstromverstellung ausgebildet. Ist der tatsächliche Ladedruck kleiner als der errechnete Sollwert, dann wird die Pumpe auf einen größeren Förderstrom verstellt. Als Folge steigt die Drehzahl des Hydromotors und damit des Laders an, und der Ladedruck steigt.

2. Mit weniger Aufwand arbeitet das System offener Steuerketten. Auf den Ladedrucksensor wird verzichtet. Der Kennlinienverlauf "Ladedruck über Ladedrehzahl" wird als hinreichend genau angesehen. Im elektronischen Steuergerät wird anstelle des Ladedrucksollwertes über diese Kennlinie ein Sollwert für die Ladedrehzahl errechnet, daraus ein Sollwert für den Förderstrom der Pumpe. Aus der ebenfalls bekannten Drehzahl der Brennkraftmaschine errechnet die Elektronik nun den momentan richtigen Verstellgrad der Pumpe und gibt der Förderstrom-Verstell-einrichtung diesen Sollwert vor.

3. Es ist auch möglich, die Ladedruck-Antriebsdruck-Kennlinie zu nutzen. Der Druck im hydrostatischen Antriebskreis steigt proportional mit dem Ladedruck an (siehe Kennlinie Figur 2). In der Elektronik wird aus dem Sollwert für den Ladedruck, der aus Gas-Pedalstellung und Motordrehzahl abgeleitet wurde, ein Sollwert für den Pumpendruck ermittelt und der Pumpenverstellung vorgegeben.

...

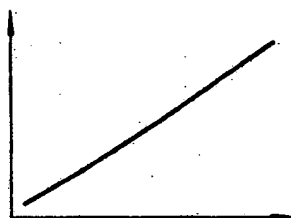
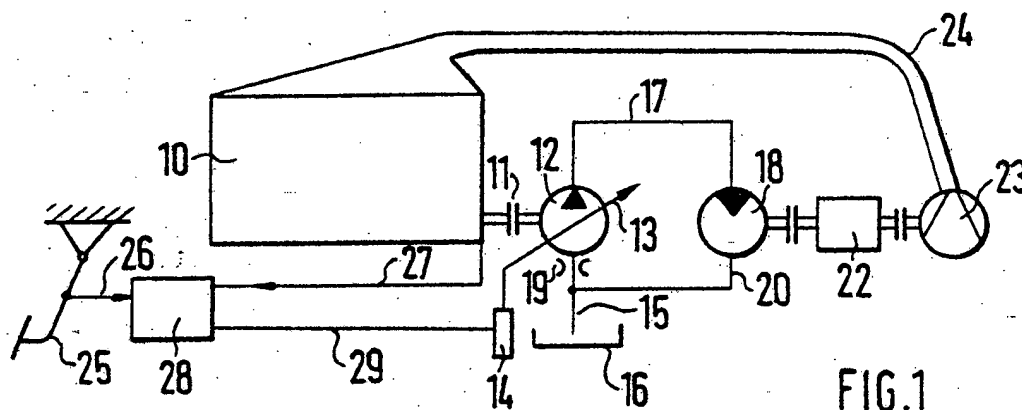
ORIGINAL INSPECTED

Diese muß dazu eine Druckregelung mit variablem, elektrisch ansteuerbarem Sollwert sein, wie sie Stand der Technik ist. Damit der Antrieb rasch genug auf Änderungen reagiert, muß ein dynamischer Drehmomentanteil zur Beschleunigung oder Verzögerung der Massen von Getriebe und Lader vorgehalten werden. Zweckmäßigerweise geschieht dies, indem in der Regelelektronik für die Antriebsdruck-Sollwertbildung ein starkes D-Verhalten vorgesehen wird. Der Sollwert für den Pumpendruck wird dadurch dynamisch überhöht oder unterschritten, wobei Höhe und Dauer der Überhöhung von der Änderungsgeschwindigkeit des Sollwertes abhängen. Mit dieser Drucküberhöhung wird dann die Drehmomentreserve zur raschen Beschleunigung der Massen bereitgestellt.

Auf obige Weise erreicht man eine Aufladung der Brennkraftmaschine schon bei niederen Drehzahlen ohne die Gefahr des Überladens im oberen Drehzahlbereich. Der Ladedruck ist frei wählbar; er kann gaspedalabhängig gesteuert werden. Die Gefahr des Überladens im oberen Drehzahlbereich wird auch dadurch vermieden, daß die Pumpe 12 durch die Drossel 19 sauggedrosselt ist, ihr Förderstrom bei höheren Drehzahlen also konstant bleibt. Die Einbeziehung des Laders in die Motor-Kennfeldregelung ist möglich.

Nummer:  
 Int. Cl. 4:  
 Anmeldetag:  
 Offenlegungstag:

35 21 403  
 F 02 B 39/08  
 14. Juni 1985  
 18. Dezember 1986



ORIGINAL INSPECTED



**PUB-NO:** DE003521403A1  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** DE 3521403 A1  
**TITLE:** Internal combustion engine with a supercharger

**PUBN-DATE:** December 18, 1986

**INVENTOR-INFORMATION:**

| NAME                        | COUNTRY |
|-----------------------------|---------|
| FRIEDRICH, RICHARD DIPL ING | DE      |
| GUPPENBERGER, GOETZ         | DE      |
| MAYER, SIEGFRIED            | DE      |
| WEIGLE, DIETER DIPL ING     | DE      |
| WILKE, GERHARD              | DE      |

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

| NAME              | COUNTRY |
|-------------------|---------|
| BOSCH GMBH ROBERT | DE      |

**APPL-NO:** DE03521403

**APPL-DATE:** June 14, 1985

**PRIORITY-DATA:** DE03521403A (June 14, 1985)

**INT-CL (IPC):** F02B039/08 , F02D023/00

**EUR-CL (EPC):** F02B039/08

**US-CL-CURRENT:** 123/561

**ABSTRACT:**

CHG DATE=19990617 STATUS=O> The internal combustion engine (10) has a supercharger (23), which is driven by way of a hydrostatic transmission (12, 18). The pump (12) of the hydrostatic transmission is adjustable. It is actuated by an electronic control unit (28) to which at least the position of the accelerator pedal (25) and advantageously also the speed of the internal combustion engine (10) are fed. By appropriate programming of the control unit (28) it is possible to operate the supercharger so

that the internal combustion engine is supercharged even at low speeds without the risk of overcharging in the upper speed range.